

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 44 883.3

Anmeldetag: 26. September 2002

Anmelder/Inhaber: J. Eberspächer GmbH & Co KG, Esslingen/DE

Bezeichnung: Heizsystem für ein Fahrzeug

IPC: B 60 H, C 01 B, F 01 N

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Hiebinger'.

Hiebinger

Heizsystem für ein Fahrzeug

5

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Heizsystem für Fahrzeuge.

10

Bei modernen Kraftfahrzeugen besteht zum einen auf Grund verschiedener technischer Anforderungen und zum anderen auf Grund des geforderten erhöhten Komforts zunehmend das Erfordernis des Bereitstellens eines Standheizsystems, welches im Wesentlichen unabhängig vom Betrieb eines Antriebsaggregats, also beispielsweise einer Brennkraftmaschine, durch Verbrennung eines Brennstoff/Luft-Gemisches zur Wärmeerzeugung in der Lage ist. Gleichwohl besteht jedoch auch aus Kostengründen die Anforderung, Fahrzeuge und verschiedene darin vorgesehene Systeme möglichst so auszugestalten, dass durch Funktionen- und Komponentenverschmelzung ein günstigeres und insbesondere auch hinsichtlich des beanspruchten Bauraums verbessertes System erhalten wird.

20

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Heizsystem für ein Fahrzeug bereitzustellen, das eine effiziente Erwärmung verschiedener Systembereiche eines Fahrzeugs in baulich vereinfachter Art und Weise realisiert.

25

30

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein Heizsystem für ein Fahrzeug, umfassend eine Reformieranordnung zur Erzeugung von Wasserstoff aus einem Kohlenwasserstoff/Mischmaterial-Gemisch, eine Brenneranordnung zur Aufnahme von in der Reformieranordnung erzeugtem Wasserstoff und Verbrennung desselben, eine Wärmetauscheranordnung zur Übertragung von in der Brenneranordnung entstehender Verbrennungswärme auf ein Heizmedium.

Wesentlich ist bei der vorliegenden Erfindung, dass ein Systembereich eines Fahrzeugs, nämlich eine Reformeranordnung, in welcher beispielsweise für den Betrieb einer Brennstoffzelle Wasserstoff bereitgestellt wird, auch einen Bestandteil eines Heizsystems bildet, nämlich dadurch, dass der von der Reformeranordnung bereitgestellte Wasserstoff verbrannt wird und die dadurch entstehende Verbrennungswärme zur Erwärmung verschiedener Fahrzeugsystembereiche genutzt werden kann. Insofern kann also die Standheizungs- oder Zuheizerfunktion in ein Reformersystem integriert werden, und es ist nicht erforderlich, ein separates Standheizgerät bereitzustellen.

Da bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eines Heizsystems in der Brenneranordnung eine Verbrennung des aus der Reformeranordnung bereitgestellten Wasserstoffs stattfindet, ist es vorteilhaft, wenn zwischen der Reformeranordnung und einer Brennkammer der Brenneranordnung eine Flamm Sperre angeordnet ist. Es wird somit eine Fremd- oder Rückzündung in die Reformeranordnung bei in der Brenneranordnung ablaufender Verbrennung auch dann effektiv unterbunden, wenn diese beiden Systembereiche vergleichsweise nahe beieinander liegen.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt können Zuführungsmittel vorgesehen sein zum Zuführen von in der Reformeranordnung erzeugtem Wasserstoff zu wenigstens einem weiteren Wasserstoff verbrauchenden System. Dabei kann beispielsweise das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System ein Abgasnachbehandlungssystem für eine Brennkraftmaschine oder/und eine Brennstoffzelle umfassen.

Um insbesondere dann, wenn in einem Fahrzeug zusätzliche Wasserstoffverbraucher vorgesehen sind, die Reformeranordnung sehr effizient nutzen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Zuführungsmittel Aufteilungsmittel umfassen zum Aufteilen von in der Reformeranordnung erzeugtem Wasser-

stoff auf die Brenneranordnung und das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System.

5 Da bei einer derartigen Anordnung in verschiedenen Betriebsphasen verschiedene der Wasserstoff verbrauchenden Systembereiche zu aktivieren sind, während andere Systembereiche nicht mit Wasserstoff versorgt werden sollen, kann weiter vorgesehen sein, dass das Aufteilungsverhältnis der Aufteilungsmittel veränderbar ist.

10 Bei einer alternativen, baulich sehr einfach zu realisierenden und auch einfach zu betreibenden Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass durch die Zuführmittel ein Auslassbereich der Brenneranordnung mit dem wenigstens einen weiteren Wasserstoff verbrauchenden System verbunden ist.

15 Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

20 Fig. 1 eine schematische Längsschnittansicht eines erfindungsgemäßen Heizsystems;

Fig. 2 eine Querschnittansicht des in Fig. 1 dargestellten Heizsystems im Bereich der Brenneranordnung;

25 Fig. 3 eine blockbildartige Darstellung einer Ausgestaltungsart eines erfindungsgemäßen Heizsystems bzw. der Integration desselben in ein Fahrzeug;

30 Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsart.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes System allgemein mit 10 bezeichnet. Dieses System kann im Wesentlichen in drei Bereiche gegliedert werden, nämlich eine im stromaufwärtigen Bereich liegende Reformeranordnung 12, eine stromabwärts darauf folgende Brenneranordnung 14 sowie eine auf die Brenneranordnung 14 folgend angeordnete Wärmetauscheranordnung 16. Bei einer auf Grund des einfachen Aufbaus bevorzugten Ausgestaltungsform können all diese Systembereiche 12, 14, 16 in einem einzigen rohrartigen Gehäusebereich 18 aufgenommen sein.

Die Reformeranordnung 12 umfasst einen symbolisch dargestellten Katalysator 20, in welchem ein durch den Pfeil P_1 symbolisiertes Gemisch aus Luft und Kohlenwasserstoff, beispielsweise Dieselkraftstoff, ggf. unter der Beimengung von Wasser oder ein reines Wasser/Kohlenwasserstoff-Gemisch zersetzt wird, so dass die Reformeranordnung 12 ein gasartiges Gemisch verlässt, in welchem ein vergleichsweise hoher Anteil an Wasserstoff enthalten ist. Die Reformeranordnung 12 kann zur Erzeugung des zu zersetzenden Gemisches eine Verdampferanordnung aufweisen, welche vorerwärmt werden kann bzw. welcher auch bereits vorerwärmtes Ausgangsmaterial zur Erzeugung des Gemisches zugeführt werden kann. Auch dem Katalysator 20 kann eine Heizeinrichtung zugeordnet sein, um diesen auf die zur Katalyse erforderliche Temperatur zu bringen, welche bei Einsatz von Dieselkraftstoff als Kohlenwasserstoff im Bereich von 320°C liegt.

Das die Reformeranordnung 12 verlassende Gas tritt über eine Flamm Sperre 22 in die Brenneranordnung 14 bzw. eine Brennkammer 24 derselben ein. In diese Brennkammer 24 wird über ein in Fig. 2 dargestelltes Luftzuführungssystem 26 ferner Verbrennungsluft eingespeist. Dieses Luftzuführungssystem 26 umfasst einen Luft, symbolisiert durch den Pfeil P_3 , von außen zuführenden Leitungsbereich 28, einen ringartigen Verteilungsleitungsbereich 30 sowie eine Mehrzahl von in die Brennkammer 24 führenden Lufteinspeisungsabschnitten 32. Es wird auf diese Art und Weise eine

möglichst gleichmäßige Einspeisung der zusammen mit dem in die Brennkammer 24 geleiteten Wasserstoff zu verbrennenden Luft erlangt. Um das Gemisch aus Luft und Wasserstoff zu zünden und somit die Verbrennung auszulösen, kann ein Zündorgan 34 vorgesehen sein, welches eine Glühwendel oder dergleichen aufweisen kann.

Die bei der Verbrennung in der Brenneranordnung 14 entstehenden Verbrennungsprodukte, welche allgemein in gasförmiger Art vorliegen, transportieren die bei der Verbrennung ebenfalls entstehende Wärme in Richtung zur Wärmetauscheranordnung 16. Diese umfasst einen nur prinzipiell dargestellten Wärmetauscherkörper 36, in welchen über einen Einlassbereich 38 zu erwärmendes Medium, beispielsweise Luft oder ggf. auch Flüssigkeit, eingespeist wird und aus welchem über einen Auslassbereich 40 dieses Medium wieder abgezogen wird. Eine Mehrzahl von durch den Wärmetauscherkörper 36 hindurchführenden Strömungskanälen 42 wird von den Verbrennungsprodukten, welche die Brenneranordnung 14 verlassen, durchströmt, so dass ein Wärmeübertrag auf das den Wärmetauscherkörper 36 durchströmende zu erwärmende Medium stattfinden kann. Wie durch die Pfeile P_2 angedeutet, verlassen dann die Verbrennungsprodukte bzw. Verbrennungsabgase die Wärmetauscheranordnung 16 und können beispielsweise in ein im Fahrzeug vorgesehenes Abgassystem eingespeist werden oder in einer Art und Weise weiter genutzt werden, wie nachfolgend noch beschrieben.

Durch das in den Figuren 1 und 2 dargestellte System wird es also möglich, das in einer Reformeranordnung 12 erzeugte Wasserstoffgas durch Verbrennung als Brennstoff zu nutzen, beispielsweise um in einem Standheizmodus Luft zu erwärmen, die in einen Fahrzeuginnenraum eingespeist werden soll, oder um in einem Vorheizmodus zum Vorerwärmen eines Antriebsaggregats dessen Kühlmedium zu erwärmen und somit das Antriebsaggregat auf eine für den nachfolgenden Betrieb geeignete Temperatur zu bringen.

Die Integration eines derartigen Systems 10, wie es in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist, in ein Fahrzeugsystem wird nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 3 beschrieben. Dort ist mit dem Bezugszeichen 44 eine als Antriebs-
aggregat eingesetzte Brennkraftmaschine bezeichnet. Die Verbrennungs-
abgase desselben werden zur Verminderung des Schadstoffausstoßes in
5 einem Abgasnachbehandlungssystem 46 nachbehandelt. Dieses umfasst im Allgemeinen einen nicht dargestellten Katalysator.

Man erkennt in der Fig. 3 weiter das erfindungsgemäße Heizsystem 10,
10 welches in Strömungsrichtung aufeinander folgend die Reformieranordnung 12, die Brenneranordnung 14 und die Wärmetauscheranordnung 16 aufweist. Die Reformieranordnung 12 empfängt, wie durch die Pfeile P_1 wieder symbolisiert, das zu zersetzende Gemisch aus Kohlenwasserstoff und
weiterem Mischmaterial, beispielsweise Luft oder/und Wasser. Dieses
15 Gemisch wird, wie vorangehend beschrieben, zersetzt und der dabei entstehende Wasserstoff kann unter Beimengung von Luft, symbolisiert durch den Pfeil P_3 , verbrannt werden. Die dabei entstehende Wärme wird in der
Wärmetauscheranordnung 16 auf ein Medium übertragen, das einen zu erwärmenden Systembereich 48, also beispielsweise einen Fahrzeuginnen-
raum, dann erwärmt. Im Verbrennungsbetrieb der Brenneranordnung 14
20 treten dann die die Wärmetauscheranordnung 16 verlassenden Verbrennungsabgase, die insbesondere dann, wenn eine Zirkulation des zu erwärmenden Mediums nur in begrenztem Ausmaß vorliegt oder überhaupt nicht vorliegt, noch eine vergleichsweise hohe Temperatur aufweisen werden,
25 mit dieser hohen Temperatur in das Abgasführungssystem 50 des Fahrzeugs ein. Diese Verbrennungsabgase treten weiter dann in das Abgasnachbehandlungssystem 46 ein und umströmen dort den zur Abgasnachbehandlung wirksamen Katalysator. Es kann somit in einer Phase, in welcher die
Brennkraftmaschine 44 noch nicht in Betrieb gesetzt ist und somit das
30 gesamte Abgasführungssystem 50 eine vergleichsweise niedrige Temperatur aufweist, durch Vorheizen des Abgasnachbehandlungssystems 46, insbesondere des Katalysators desselben, dafür gesorgt werden, dass von

Beginn des Betriebs des Brennkraftmaschine 44 an dieses Abgasnachbehandlungssystem 46 in der Lage ist, die von der Brennkraftmaschine 44 ausgestoßenen Abgase in der erforderlichen Art und Weise umzusetzen und insbesondere den Anteil an Stickoxiden zu reduzieren.

5

Um in einer Betriebsphase, in welcher die Brennkraftmaschine 44 bereits in Betrieb gesetzt ist und insofern einerseits als Wärmequelle zur Erwärmung von in den Fahrzeuginnenraum einzuspeisender Luft wirksam ist, andererseits jedoch auch das Abgasführungssystem 50 und somit auch das Abgasnachbehandlungssystem 46 durch die einen erheblichen Anteil an Wärmeenergie transportierenden Verbrennungsabgase der Brennkraftmaschine 44 auf der erforderlichen Betriebstemperatur gehalten werden, für eine weiter verbesserte Abgasreinigung sorgen zu können, ist es möglich, das erfindungsgemäße Heizsystem 10 so zu betreiben, dass zwar die Reformeranordnung 12 Wasserstoff produziert, dass jedoch die Brenneranordnung 14 deaktiviert ist, d.h. der in diese eingespeiste Wasserstoff dort nicht verbrannt wird und ggf. auch nicht mit zusätzlicher Luft vermischt wird. Die die Reformeranordnung 12 verlassenden und eine größere Menge Wasserstoff enthaltenden Gase durchströmen dann ohne weitere Wirkung die Wärmetauscheranordnung 16 und gelangen in das Abgasführungssystem 50 und somit auch das Abgasnachbehandlungssystem 46. Somit wird in die Abgase der Brennkraftmaschine 44 eine erhebliche Menge an Wasserstoff eingespeist, welcher zur Verminderung des Stickoxidanteils sowohl mit NO_2 als auch mit NO zur Erzeugung von N_2 und H_2O umgesetzt werden kann.

25

Man erkennt aus der vorangehenden Beschreibung, dass durch die Eingliederung in das Gesamtsystem Fahrzeug das erfindungsgemäße Heizsystem 10 in vielfältiger Art und Weise betrieben werden kann und so in verschiedenen Betriebspasen, in welchen auch verschiedene Anforderungen bestehen, also die Anforderung nach Vorerwärmung verschiedener

30

Systembereiche einerseits und ggf. die Bereitstellung von Wasserstoff zur weiteren Verarbeitung andererseits, wirksam sein kann.

Ein weiteres Gesamtsystem, in welches das erfindungsgemäße Heizsystem zur Erhöhung der Gesamtfunktionalität eingegliedert werden kann, ist in Fig. 4 gezeigt. Man erkennt auch hier wieder das Antriebsaggregat 44, das Abgasführungssystem 50 desselben so wie das Abgasnachbehandlungssystem 46. Bei dem Heizsystem 10 ist nunmehr zwischen der Reformieranordnung 12 und der Brenneranordnung 14 eine Ventilanordnung 52 vorgesehen. Durch diese Ventilanordnung 52 kann das die Reformieranordnung 12 verlassende Gasgemisch über einen Leitungszweig 54 direkt in das Abgasführungssystem 50 der Brennkraftmaschine 44 eingespeist werden, kann über einen Leitungsbereich 56 zur Brenneranordnung 14 geleitet werden oder kann über einen Leitungsbereich 58 zu einem allgemein mit 60 bezeichneten Brennstoffzellensystem geleitet werden. Dieses Brennstoffzellensystem 60 kann ein Gasreinigungssystem 62 in Vorschaltung zu der eigentlichen Brennstoffzelle 64 umfassen. Insbesondere bei Einsatz sogenannter Niedertemperaturbrennstoffzellen, welche in einem Temperaturbereich von etwa 80°C arbeiten, ist es erforderlich, das die Reformieranordnung 12 verlassende Gasgemisch mit Wasserstoff anzureichern und den Kohlenmonoxidgehalt so weit als möglich zu verringern. Hierzu weisen derartige Gasreinigungssysteme 62 im Allgemein ebenfalls Katalysatoren auf, die in einem Temperaturbereich von 200°C bis 500°C arbeiten. Dies bedeutet, dass vor der Inbetriebnahme der Brennstoffzelle 64 zumindest das Gasreinigungssystem 62 entsprechend vorerwärmt werden muss, vorzugsweise auch die Brennstoffzelle 64 selbst auf eine geeignete Betriebstemperatur gebracht werden muss. Dies kann bei dem in der Fig. 4 dargestellten erfindungsgemäßen System wie folgt realisiert werden:

In einer Phase vor der Inbetriebnahme der Brennstoffzelle 64 wird zunächst bei beispielsweise nicht aktivierter Brennkraftmaschine 64 durch die Ventilanordnung 52 das die Reformieranordnung 12 verlassende Gasgemisch in

die Brenneranordnung 14 geleitet und dort verbrannt. Diese Verbrennungsabgase verlassen dann die Brenneranordnung 14 und gelangen nach dem Durchströmen der Wärmetauscheranordnung 16 zu einer weiteren Ventil-
anordnung 66, die in dieser Phase so geschaltet ist, dass die Verbren-
5 nungsabgase der Brenneranordnung 14 in den Leitungsbereich 58 strom-
aufwärts des Gasreinigungssystems 62 eingespeist werden. Selbstver-
ständlich kann in dieser Betriebsphase die Wärmetauscheranordnung 16
auch aktiv sein, um durch Erwärmung eines Heizmediums, beispielsweise
von in einen Fahrzeuginnenraum einzuspeisender Luft, in einem Standheiz-
10 modus wirksam zu sein. Die in den Leitungsbereich 58 einströmenden
erwärmten Verbrennungsabgase durchströmen auch das Gasreinigungs-
system 62 und ggf. auch die Brennstoffzelle 64, um auch diese zu erwär-
men, und gelangen dann über einen Leitungsbereich 68 beispielsweise in
das Abgasführungssystem 50 der Brennkraftmaschine 44, um weiterhin
15 auch noch den Katalysator des Abgasnachbehandlungssystems 46 zumin-
dest mit der verbliebenen Restwärme noch vorzuwärmen.

Ist das Gasreinigungssystem 62 auf geeigneter Betriebstemperatur, kann
durch Umschalten der Ventilanordnung 52 dafür gesorgt werden, dass
20 zumindest ein Teil des die Reformieranordnung 12 verlassenden Gasgemis-
ches nunmehr in den Leitungsbereich 58 einströmt, um somit für die
Brennstoffzelle 64 unter Einsatz des Gasreinigungssystems 62 ein in ge-
eigneter Weise mit Wasserstoff angereichertes und von sonstigen Ver-
unreinigungen befreites Gas bzw. Gasgemisch bereitzustellen und die
25 Brennstoffzelle 64 in Betrieb setzen zu können. In dieser Betriebsphase
kann weiterhin die Ventilanordnung 66 so geschaltet werden, dass die
Brenneranordnung 14 bzw. die Wärmetauscheranordnung 16 verlassenden
Verbrennungsabgase in den zum Abgasführungssystem 50 der Brennkraft-
maschine 44 führenden Leitungsbereich 54 und nicht mehr in den zum
30 Brennstoffzellensystem 60 führenden Leitungsbereich 58 strömen. Es kann
dann die Brennstoffzelle 64 zur Erzeugung elektrischer Energie betrieben
werden, beispielsweise um ein Antriebsaggregat oder ein Hilfsantriebs-

aggregat betreiben zu können oder elektrische Energie für das Bordnetz bereitstellen zu können. In dieser Betriebsphase kann gleichzeitig auch die Brennkraftmaschine 44 betrieben werden, wobei dann die Ventilanordnung 52 so geschaltet sein kann, dass das die Reformieranordnung 12 verlassende Gasgemisch auf die beiden Leitungsbereiche 54 und 58 aufgeteilt wird und kein Gasgemisch mehr in den Leitungsbereich 56 einströmt. Dies hat zur Folge, dass einerseits Wasserstoff zum Betrieb der Brennstoffzelle 64 bereitgestellt wird, und andererseits Wasserstoff zur Einspeisung in die Verbrennungsabgase der Brennkraftmaschine 44 und somit verbesserten Nachbehandlung derselben im Abgasnachbehandlungssystem 46 zur Verfügung steht. Soll in dieser Betriebsphase auch durch die Brenneranordnung 14 noch zusätzlich Wärme bereitgestellt werden, beispielsweise zum Erfüllen einer sogenannten Zuheizerfunktion, so kann die Ventilanordnung 52 so geschaltet werden, dass mit dem gewünschten Aufteilungsverhältnis in alle drei Leitungsbereiche 54, 56, 58 Wasserstoff enthaltendes Gasgemisch eingeleitet wird.

Es ist selbstverständlich, dass an dem in Fig. 4 gezeigten System verschiedene Änderungen vorgenommen werden können. So könnte, wie durch einen strichlierten Pfeil angedeutet, das die Brenneranordnung 14 verlassende Verbrennungsabgas durch Bereitstellung entsprechender Umschaltmittel direkt in den Leitungsbereich 58 eingespeist werden, um in der Wärmetauscheranordnung 16 möglicherweise auftretende Wärmeverluste vermeiden zu können. Auch könnte der Leitungsbereich 54 weggelassen werden, so dass dann, wenn zur verbesserten Abgasreinigung im Abgasnachbehandlungssystem 46 Wasserstoff in das Abgasführungssystem 50 der Brennkraftmaschine 44 eingespeist werden soll, die Ventilanordnung 52 so geschaltet wird, dass zumindest ein Teil des Wasserstoff enthaltenden Gasgemisches aus der Reformieranordnung 12 in den Leitungsbereich 56 strömt, wobei gleichzeitig jedoch die Brenneranordnung 14 deaktiviert ist und somit dieses Gasgemisch durch entsprechende Schaltung der Ventilanordnung 66 in das Abgasführungssystem 50 gelangen kann. Weiterhin ist es

möglich, das Gasreinigungssystem 62 oder/und die Brennstoffzelle 64 oder/und den Katalysator 20 der Reformieranordnung 12 unter Einsatz der Wärmetauscheranordnung 16 zu erwärmen, also beispielsweise im Falle des Gasreinigungssystems 62 dieses nicht direkt mit den Verbrennungs-
5 abgasen der Brennanordnung 14 zu durchströmen, sondern durch ein zwischen der Wärmetauscheranordnung 16 und dem Gasreinigungssystem 62 zirkulierendes Heizmedium Wärme auf dieses Gasreinigungssystem 62 zu übertragen. Entsprechendes gilt selbstverständlich auch für die anderen angesprochenen Systembereiche, wie z.B. die Brennstoffzelle 64.

10

An Stelle der in der Fig. 4 erkennbaren Ventilanordnung 52, welche dafür sorgt, dass in bestimmten Betriebsphasen in für diese Betriebsphasen jeweils optimaler Art und Weise eine Aufteilung des die Reformieranordnung 12 verlassenden Gasgemisches stattfinden kann und somit bestimmte
15 Leitungsbereiche vollständig abgeschlossen werden können, ist es grundsätzlich auch möglich, eine Anordnung vorzusehen, durch welche ein festes Aufteilungsverhältnis vorgegeben ist, beispielsweise dann, wenn die in den Leitungsbereich 54 und die in den Leitungsbereich 58 einzuspeisenden Gasmengen bei einem bestimmten vorgegebenen System immer in einem bestimmten Mengenverhältnis zueinander stehen sollen. Hier kann
20 beispielsweise ein Rohr mit geteiltem Querschnitt für ein entsprechendes Aufteilungsverhältnis sorgen.

Gemäß einem weiteren bzw. zusätzlichen Aspekt ist es möglich, bei den
25 vorangehend dargestellten erfindungsgemäßen Systemen 10 das die Reformieranordnung 12 verlassende wasserstoffhaltige Gasgemisch zum Teil oder vollständig nicht direkt zu einem Wasserstoff verbrauchenden System zu leiten, sondern in einen Zwischenspeicher zu leiten, wo es unter Druck aufgenommen werden kann. So könnte beispielsweise bei dem in Fig. 3
30 dargestellten System zwischen der Reformieranordnung 12 und der Brenneranordnung 14 ein derartiger Speicher positioniert sein, welcher zur Reformieranordnung 12 oder/und zur Brenneranordnung 14 hin dann durch

jeweilige Ventilanordnungen oder dergleichen absperrbar sein kann. In dem System der Fig. 4 könnte ein derartiger Speicher zwischen der Reformieranordnung 12 und der Ventilanordnung 52 positioniert sein. Es wird bei einer derartigen Anordnung dann möglich, die Reformieranordnung 12
5 unabhängig vom tatsächlichen Wasserstoffbedarf zu betreiben, so dass in Phasen, in welchen kein oder nur ein geringer Bedarf an Wasserstoff vorhanden ist, der Speicher geladen wird, und in Phasen, in welchen ein höherer Bedarf an Wasserstoff vorhanden ist, der Speicher entladen wird. Beispielsweise kann in einer Phase sehr hohen Wasserstoffbedarfs ein
10 Wasserstoff verbrauchendes System sowohl aus dem Speicher als auch direkt aus der Reformieranordnung 12 gespeist werden. Auf diese Art und Weise wird es möglich, Wasserstoff verbrauchende Systeme auch in einer Betriebsphase zu speisen, in welcher in der Reformieranordnung 12 beispielsweise die zur Durchführung der katalytischen Reaktion erforderlichen
15 Temperaturen noch nicht vorhanden sind. Ferner wird es möglich, die Reformieranordnung 12 bei von der tatsächlichen Wasserstoffanordnung unabhängigen optimalen Betriebsparametern zu betreiben, um deren Effizienz zu erhöhen.

Ansprüche

1. Heizsystem für ein Fahrzeug (12), umfassend:
 - 5 - eine Reformieranordnung zur Erzeugung von Wasserstoff aus einem Kohlenwasserstoff/Mischmaterial-Gemisch,
 - eine Brenneranordnung (14) zur Aufnahme von in der Reformieranordnung (12) erzeugtem Wasserstoff und Verbrennung desselben,
 - 10 - eine Wärmetauscheranordnung (16) zur Übertragung von in der Brenneranordnung (14) entstehender Verbrennungswärme auf ein Heizmedium.
2. Heizsystem nach Anspruch 1,
 - 15 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Reformieranordnung (12) und einer Brennkammer (24) der Brenneranordnung (14) eine Flamm Sperre (22) angeordnet ist.
3. Heizsystem nach Anspruch 1 oder 2,
 - 20 dadurch gekennzeichnet, dass Zuführungsmittel (14, 16; 52, 54, 58) vorgesehen sind zum Zuführen von in der Reformieranordnung (12) erzeugtem Wasserstoff zu wenigstens einem weiteren Wasserstoff verbrauchenden System (46, 60).
- 25 4. Heizsystem nach Anspruch 3,
 - dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System (46, 60) ein Abgasnachbehandlungssystem (46) für eine Brennkraftmaschine (44) oder/und eine Brennstoffzelle (60) umfasst.
- 30 5. Heizsystem nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführmittel (52, 54, 58) Aufteilungsmittel (52) umfassen zum Aufteilen von in der Reformieranordnung (12) erzeugtem Wasserstoff auf die Brenneranordnung (14) und das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System (46, 60).

5

6. Heizsystem nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Aufteilungsverhältnis der Aufteilungsmittel (52) veränderbar ist.

10

7. Heizsystem nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass durch die Zuführmittel (14, 16) ein Auslassbereich der Brenneranordnung (14) mit dem wenigstens einen weiteren Wasserstoff verbrauchenden System (46) verbunden ist.

15

Zusammenfassung

Ein Heizsystem für ein Fahrzeug (12) umfasst eine Reformeranordnung zur
5 Erzeugung von Wasserstoff aus einem Kohlenwasserstoff/Mischmaterial-
Gemisch, eine Brenneranordnung (14) zur Aufnahme von in der Reformer-
anordnung (12) erzeugtem Wasserstoff und Verbrennung desselben, eine
Wärmetauscheranordnung (16) zur Übertragung von in der Brenneranord-
10 nung (14) entstehender Verbrennungswärme auf ein Heizmedium.

(Fig. 1)

ba 13.09.2002

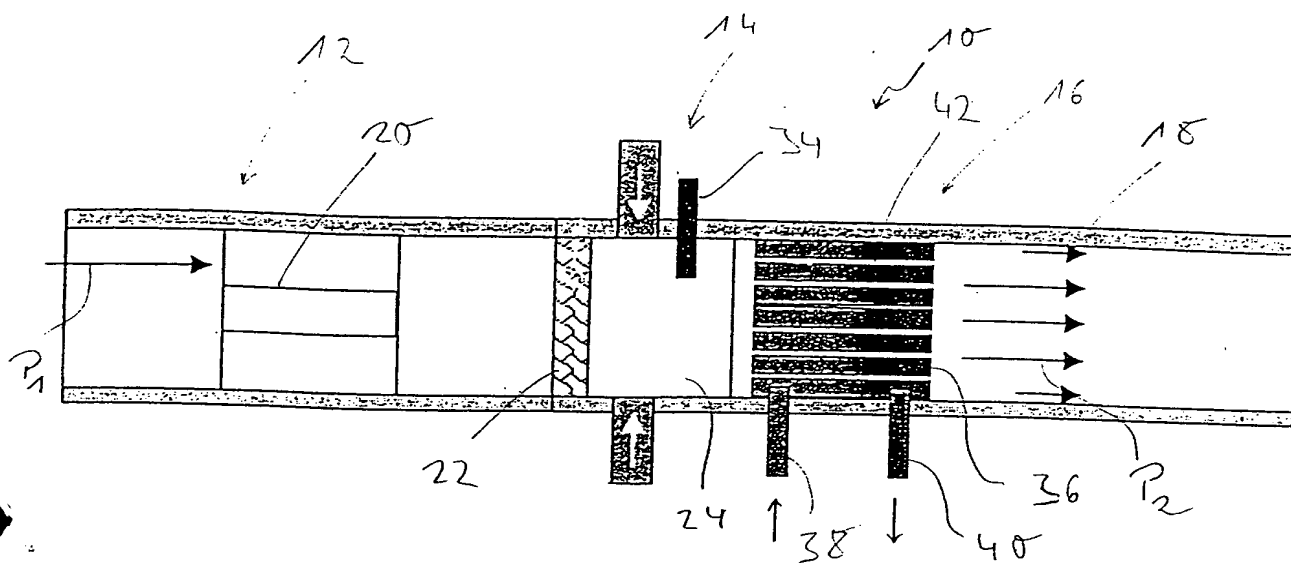


Fig. 1.

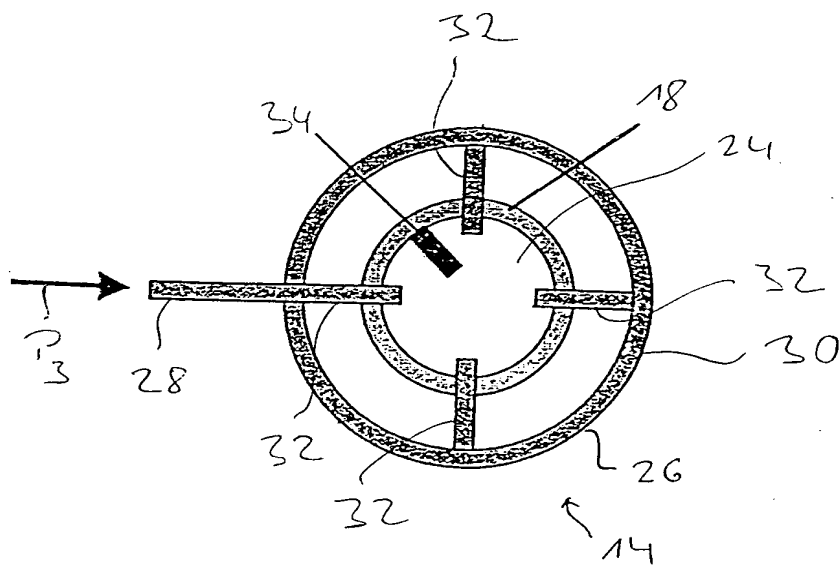


Fig. 2

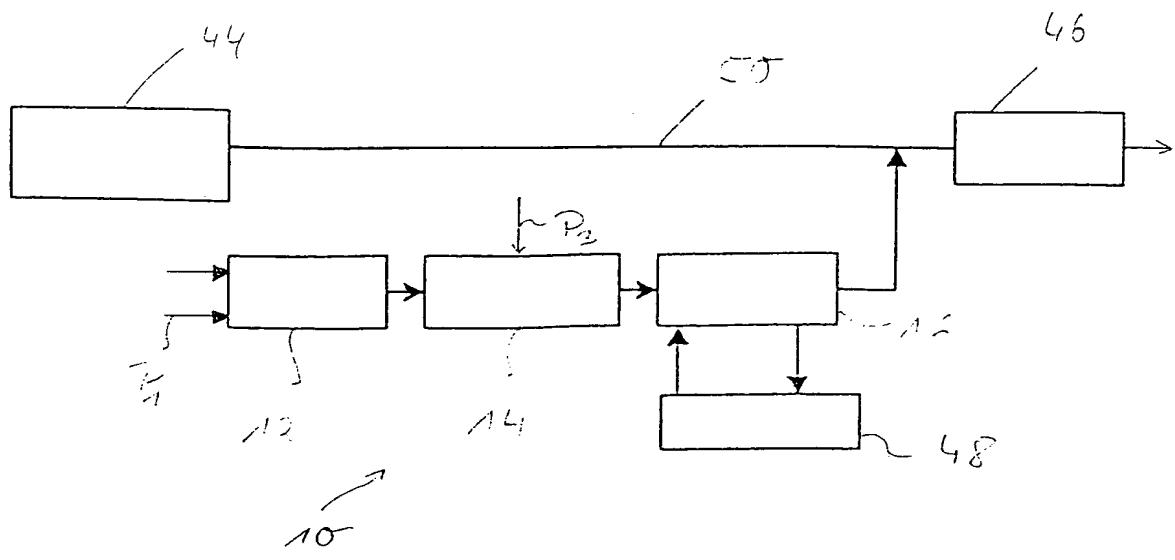


Fig. 3

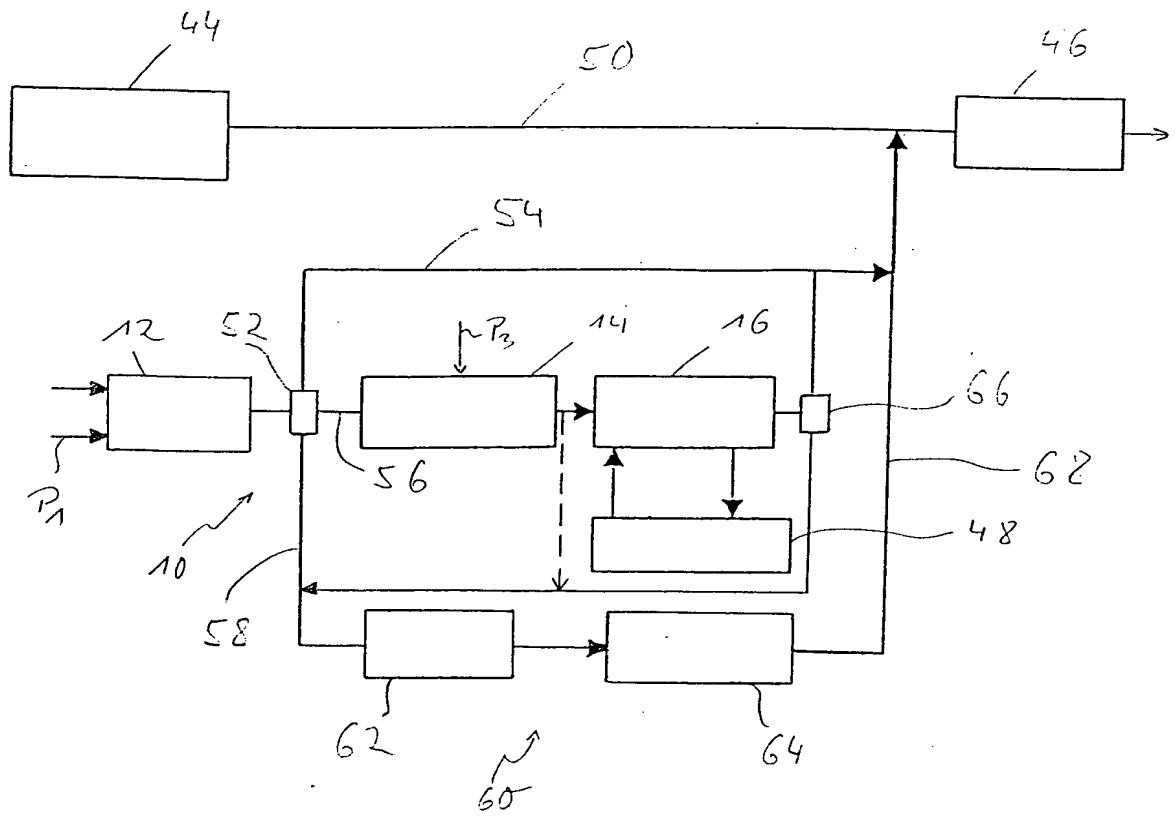


Fig. 4